

## **Progettazione di un'Architettura a Cluster Riconfigurabile SIMD/MIMD per l'Accelerazione Flessibile dell'Intelligenza Artificiale**

Il crescente utilizzo di modelli di Intelligenza Artificiale in contesti edge e embedded richiede architetture di calcolo che siano al contempo efficienti e flessibili. Il progetto mira alla progettazione di una nuova architettura di cluster riconfigurabile, capace di operare sia in modalità SIMD che MIMD, per ottimizzare l'esecuzione di carichi AI eterogenei.

L'obiettivo è adattare dinamicamente l'organizzazione computazionale al tipo di algoritmo AI, bilanciando parallelismo dei dati e parallelismo dei task. La ricerca comprenderà l'analisi delle architetture esistenti, la definizione dei requisiti, la progettazione RTL del cluster e l'implementazione tramite simulazioni o prototipazione FPGA. Verranno utilizzati benchmark standard per valutare prestazioni e consumi. Il confronto con soluzioni come GPU embedded e acceleratori RISC-V permetterà di validare i vantaggi del design. Il lavoro contribuirà allo sviluppo di soluzioni riconfigurabili per l'accelerazione AI su scala locale.

### **Design of a Reconfigurable SIMD/MIMD Cluster Architecture for Flexible AI Acceleration**

The widespread adoption of AI models in edge and embedded domains calls for compute architectures that are both efficient and highly adaptable. This research project targets the design of a novel reconfigurable cluster architecture that supports both SIMD and MIMD execution modes, tailored for flexible AI acceleration. The goal is to dynamically reconfigure the computation model to suit the nature of the AI workload, effectively balancing data-level and task-level parallelism. The project will include a study of existing architectures, architectural requirement analysis, RTL design, and FPGA or simulation-based implementation. Standard AI benchmarks will be used to assess throughput, power efficiency, and reconfigurability. Comparisons with embedded GPUs and RISC-V-based accelerators will demonstrate the performance benefits. Ultimately, the research aims to advance adaptive hardware for heterogeneous AI processing.